

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-102523

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/00
11/10

識別記号

5 5 1
5 8 1

F I

G 1 1 B 7/00
11/10

M

5 5 1 C
5 8 1 D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-263833

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月29日

(71) 出願人 000004112

株式会社ニコン

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72) 発明者 石井 浩一郎

東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内

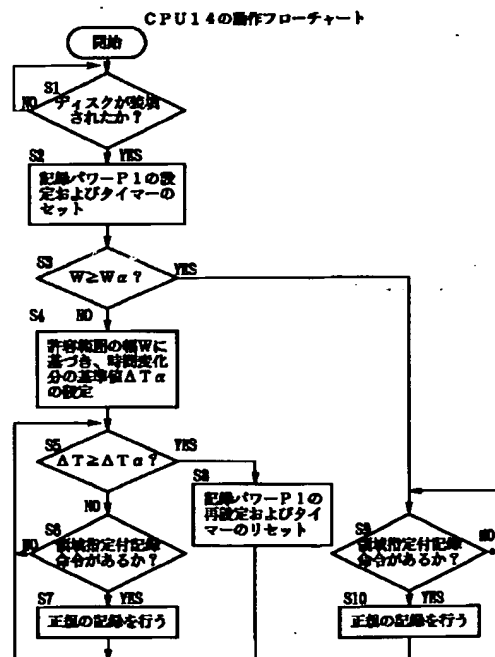
(74) 代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光記録方法および光記録装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、記録光の照射によって光記録媒体に情報を記録する光記録方法および光記録装置に関し、個々の光記録媒体に適した記録を行うことによって、装置の性能を向上させる光記録方法および光記録装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、前記第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記第2の手順を実施しないことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、前記第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記第2の手順を実施しないことを特徴とする光記録方法。

【請求項2】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、前記第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定することを特徴とする光記録方法。

【請求項3】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、前記第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記第2の手順を実施せず、前記許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定することを特徴とする光記録方法。

【請求項4】 請求項2または請求項3に記載の光記録方法において、前記所定時間を、前記許容範囲の幅が広いほど大きく設定することを特徴とする光記録方法。

【請求項5】 請求項1～請求項4の何れか一項に記載の光記録方法において、前記テスト記録では、前記光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、前記所定領域について再生を行い、前記基準情報と前記再生で得た再生情報との比較結果に基づいて前記許容範囲を求めることを特徴とする光記録方法。

【請求項6】 請求項1～請求項5の何れか一項に記載の光記録方法において、前記第2の手順で再設定される前記記録光強度は、前記第1の手順と同様にして決定されることを特徴とする光記録方法。

【請求項7】 請求項1～請求項6の何れか一項に記載の光記録方法において、前記光記録媒体は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする光記録方法。

【請求項8】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を

行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、前記強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、前記時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記再設定手段の動作を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項9】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、前記強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、前記時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項10】 光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、前記テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、前記強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、前記時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、

前記許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、前記再設定手段の動作を禁止する禁止手段と、前記許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、前記所定時間を、前記許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする光記録装置。

【請求項11】 請求項9または請求項10に記載の光記録装置において、前記所定時間設定手段は、前記所定時間を、前記許容範囲の幅が広いほど長く設定することを特徴とする光記録装置。

【請求項12】 請求項8～請求項11の何れか一項に記載の光記録装置において、前記設定手段は、前記テスト記録では、前記光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、前記所定領域について再生を行い、前記基準情報と前記再生で得た再生情報との比較結果に基づいて前記許容範囲を求めることを特徴とする光記録装置。

【請求項13】 請求項8～請求項12の何れか一項に記載の光記録装置において、前記再設定手段は、

前記記録光強度を、前記強度設定手段と同様にして決定することを特徴とする光記録装置。

【請求項14】 請求項8～請求項13の何れか一項に記載の光記録装置において、

前記光記録媒体は、
光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする光記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録光の照射によって光記録媒体に情報を記録する光記録方法および光記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】高度情報化社会の進展に伴って、大容量のファイルメモリへのニーズが高まっている。これに匹敵するシステムとしては、光記録が現在最も注目を集めている。光記録媒体には、相変化型光ディスクや光磁気ディスクがあるが、これらの光記録媒体は、何れもレーザー光を利用したnmオーダーの記録マーク形成、さらに状態の可逆性を利用した繰り返しの記録が可能である。そして、これらの光記録では、書き換え時間を短縮するために、古い情報の上から直接新しい情報を書き込むタイプの、いわゆるオーバーライト方式が開発された。

【0003】以下、光変調オーバーライト方式の概要を説明する。この方式が適用された光磁気ディスクは、情報が記録されるメモリ層の他に、オーバーライト記録に係わる記録層を有しており、この記録層は、メモリ層と比べてキュリー温度が高く保磁力が低く設定されている。

【0004】記録時には、各層の磁化を喪失させてメモリ層磁化向きを外部の記録磁界の方向に倣わせる記録（消去）動作と、記録層の磁化向きを一部反転させたところへメモリ層の磁化のみを喪失させ、メモリ層の磁化向きをその記録層と同じ向きへ反転させる消去（記録）動作とによって、強制的にメモリ層の磁化向きを変化させる。

【0005】この磁化向きの反転操作は、記録用レーザー光を外部磁界の下で回転している光磁気ディスクに照射し、その記録用レーザー光のパワーを高パワーレベルPHと低パワーレベルPLとに変調することによって行われる。これにより、新たな情報を古い情報の上から書込むオーバーライト記録が実現する。ところで、この記録用レーザー光のパワーレベルのうち低パワーレベルPLは、メモリ層の磁化のみを喪失させるために、ある範囲内の値に設定されなければならない。言い換えると、光磁気ディスクには、その特性から決まる記録感度があるので、正常な記録を行うためには、記録用レーザー光のパワー（以下、単に「記録パワー」という。）を、適正な値に設定する必要がある。

【0006】記録再生装置には、記録媒体たる様々な光

磁気ディスクが入れ替わり装填されるが、光磁気ディスク間での記録感度は、組成によって異なることはいうまでもなく、製造のばらつきによっても異なる。この相異に対応するために、記録再生装置では、装填された光ディスク毎にテスト記録を行い、正規の記録時における記録パワーP1の設定を行っている。

【0007】以下、記録再生装置について説明する。この記録再生装置では、光ディスクのテスト領域に予め決められた基準データをテスト記録した後、その基準データと、実際に再生を行って得られる再生データとを比較して記録のエラー数を計数する。このテスト記録は、記録パワーPを種々の値に変化させて繰り返し行われる。

【0008】図6は、このようにして求めた記録パワーとエラー数との関係を示したものである。図6では、記録パワーPの増加に伴ってエラー数は減少し、記録パワーPがある範囲にあるときにはエラー数が最小となり、さらに記録パワーPがその範囲の上限値より大きい場合にはパワーPの増加に伴ってエラー数は増加することが示されている。

【0009】ここで、装置の再生系が許容できるエラー数が既知であることから、記録パワーPのうち、エラー数がこの許容エラー数以下となる範囲（以下、単に「許容範囲」という。）を求める。例えば、許容範囲が（Pa～Pb）であるとする、正規の記録パワーP1は、許容範囲（Pa～Pb）のうちパワーマージンが最も大きくなるパワー、即ち、許容範囲（Pa～Pb）の中間値（（Pb+Pa）／2）に設定される。

【0010】その後、環境温度に変動が生じると、同一の光磁気ディスクであっても記録感度は変化し、図6においては、許容範囲（Pa～Pb）が横軸方向に移動する。このときに、記録パワーP1が許容範囲から外れることがあると、正常な記録が不可能になる。したがって、記録再生装置では、特に、光ディスクの温度変化が激しい装填直後において、頻繁にテスト記録を行って記録パワーP1を設定し直すことが望まれる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ここで、装填されうる光ディスクの全てに対応するためには、比較的短い時間毎に記録パワーP1の再設定を行うことが考えられるが、これでは、記録再生装置のデータ転送レートが低下する。また、頻繁にテスト記録を行うと、光ディスクのテスト領域の劣化速度が速くなるという問題も生じる。温度変化の影響を受けやすい光ディスクなら頻繁のテスト記録が必須であるが、そうでない光ディスクの寿命を短縮するのは不合理である。

【0012】本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、個々の光記録媒体に適した記録を行うことによって、装置の性能を向上させる光記録方法および光記録装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光記録方法は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、第2の手順を実施しないことを特徴とする。

【0014】請求項2に記載の光記録方法は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、所定時間を、許容範囲に基づいて設定することを特徴とする。

【0015】請求項3に記載の光記録方法は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する第1の手順と、第1の手順が実行されてからの経過時間が所定時間となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する第2の手順とを有する光記録方法において、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、第2の手順を実施せず、許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、所定時間を、許容範囲に基づいて設定することを特徴とする。

【0016】請求項4に記載の光記録方法は、請求項2または請求項3に記載の光記録方法において、所定時間を、許容範囲の幅が広いほど大きく設定することを特徴とする。請求項5に記載の光記録方法は、請求項1～請求項4の何れか一項に記載の光記録方法において、テスト記録では、光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、所定領域について再生を行い、基準情報と再生で得た再生情報との比較結果に基づいて許容範囲を求めることを特徴とする。

【0017】請求項6に記載の光記録方法は、請求項1～請求項5の何れか一項に記載の光記録方法において、第2の手順で再設定される記録光強度は、第1の手順と同様にして決定されることを特徴とする。請求項7に記載の光記録方法は、請求項1～請求項6の何れか一項に記載の光記録方法において、光記録媒体は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0018】請求項8に記載の光記録装置は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規

の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、再設定手段の動作を禁止する禁止手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】請求項9に記載の光記録装置は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、所定時間を、許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0020】請求項10に記載の光記録装置は、光記録媒体に光を照射してテスト記録を行い、正規の記録時における光強度を、テスト記録の結果得た許容範囲内の値に設定する強度設定手段と、強度設定手段が動作してからの経過時間を計測する時間計測手段と、時間計測手段が計測した経過時間が所定時間以上となった場合に、正規の記録時における光強度を再設定する再設定手段と、許容範囲の幅が所定幅以上である場合には、再設定手段の動作を禁止する禁止手段と、許容範囲の幅が所定幅未満である場合には、所定時間を、許容範囲に基づいて設定する所定時間設定手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】請求項11に記載の光記録装置は、請求項9または請求項10に記載の光記録装置において、所定時間設定手段は、所定時間を、許容範囲の幅が広いほど長く設定することを特徴とする。請求項12に記載の光記録装置は、請求項8～請求項11の何れか一項に記載の光記録装置において、設定手段は、テスト記録では、光記録媒体の所定領域に基準情報を記録し、所定領域について再生を行い、基準情報と再生で得た再生情報との比較結果に基づいて許容範囲を求めることを特徴とする。

【0022】請求項13に記載の光記録装置は、請求項8～請求項12の何れか一項に記載の光記録装置において、再設定手段は、記録光強度を、強度設定手段と同様にして決定することを特徴とする。請求項14に記載の光記録装置は、請求項8～請求項13の何れか一項に記載の光記録装置において、光記録媒体は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体であることを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明の実施形態について詳細に説明する。図1は、請求項1～請求項14に記載の発明に対応した実施形態に係る記録再生装置の主な構成を示すブロック図である。この記録再生装置は、光ヘッド11、レーザダイオード駆動回路（LD駆動回路）13、記録波形生成回路12、再生回路16、中央処理装置（CPU）14、メモリ15、タイマー20、図示されない磁界発生回路等を備える。

【0024】光ヘッド11は、レーザダイオード、光学系（レンズ、回折格子等）、光検出素子等を搭載する。記録および再生時において、光ヘッド11は、レーザダイオードの出射光を集光してなる記録用または再生用レーザ光を、回転制御された光ディスク10のトラック上に照射する。また、再生時において、光ヘッド11は、光ディスク10にて反射された光を、その偏光角に応じた電気信号に変換して再生回路16に与える。

【0025】記録波形生成回路12は、記録時において、CPU14が出力する記録データのデータビット列10に応じた記録波形を生成し、その波形をLD駆動回路13に出力する。この記録波形は、データビット列の“1”“0”に応じて生成され、記録用レーザ光が高パワーレベルPHと低パワーレベルPLとなるタイミングを規定するタイミング波形である。この記録波形には、種々のものがあり、記録用レーザ光のパワーレベルで示せば、例えば図4（1）（2）のとおりである。図みに、この図4（1）（2）では、光ディスク10に形成される記録マークの形状を整えることを目的とし、高パワーレベルPHをさらにPH1とPH2の2値に変調したもの20を示している。

【0026】LD駆動回路13は、記録波形が示すタイミングおよびレベルに応じて、光ヘッドに搭載されたレーザダイオードを駆動する。具体的には、記録波形の各レベルに対応した電流値を、記録波形が示すタイミングでレーザダイオードに与える。そしてこれらの各電流値は、CPU14により予め決められる設定値である。一方、再生時においてLD駆動回路13は、レーザダイオードを定期的に駆動して、連続光を出射させる。

【0027】再生回路16は、光ヘッド11から得られる電気信号を増幅し、A/D変換を行うことによって再生データを生成する。メモリ15には、記録・再生の制御プログラムが格納され、本実施形態の記録方法を実現する記録プログラムは、例えば、図2に示す手順を含むものである。

【0028】タイマー20は、CPU14の指示の下で経過時間を計測する。CPU14は、光ディスク10が装填されたときに発生する装填信号を受けて、メモリ15に格納された記録・再生プログラムに基づく各部の制御を開始し、記録再生装置の諸機能を実現する。CPU14の制御態様については、記録時には、光ヘッド11と光ディスク10の相対位置を制御し、光ヘッド11の出射口を指定領域に正対させる。そして、記録データ（基準データ）を記録波形生成回路12に与えると共に、LD駆動回路13が光ヘッド11に与えるべき電流値を記録用の値に設定することによって、記録パワーを設定する。この記録時には、図示されない磁界発生回路を駆動することにより、光ディスク10に記録磁界を印加する。

【0029】一方、再生時において、CPU14は、L

D駆動回路13が光ヘッド11に与えるべき電流値を再生用の値に設定することにより、記録パワーより低いパワーの再生パワーの設定を行う。また、通常の再生時には、再生回路16から得られた再生データのエラー訂正を行い、復元された情報を外部に出力する。ここで、請求項と、以上の構成との対応関係については、強度設定手段、再設定手段、禁止手段、所定時間設定手段には、主としてCPU14が対応し、時間計測手段には、タイマー20とCPU14とが対応する。

【0030】以下、図1～図5を参照して、本実施形態の動作を説明する。なお、この動作は、装填後、光ディスク10の温度がおおよそ安定するまでの所定時間内において行われる。図2は、本実施形態におけるCPU14の動作フローチャートである。図3は、本実施形態で用いる光ディスク10のテスト領域を示す図である。図4は、記録用レーザ光のパワーレベルの時間変化を示す図である。図5は、記録パワーの設定の仕方を説明する図である。

【0031】図2において、CPU14は、光ディスク10が装填されたことを認識すると（S1）、正規の記録時における記録パワーP1を設定すると共に、時間の計測を開始する（S2）。まず、S2における記録パワーP1の設定について説明する。本実施形態では、光ディスク10の領域E1～E4（図3）において、基準データのテスト記録および再生を3回繰り返し、記録パワーP1を設定するためのデータが取得される。

【0032】図3において、4つのテスト領域E1～E4は、通常の記録に使用されるユーザ領域とは別に、光ディスク10の最外周に等間隔で設けられている。そして、この光ディスク10は、光変調オーバーライト方式が適用されているもので、常に一方方向に磁化向きを保持する初期化層を備えた光磁気ディスクであるとする。各回のテスト記録と再生の動作は、次のようになっている。即ち、CPU14は、光ヘッド11の照射位置を移動制御し、光ディスク10が一回転するまでの間に、異なる記録パワーでテスト領域E1～E4に基準データを記録する。その後、レーザ光のパワーを再生用の値に設定して、これらのテスト領域E1～E4について再生を行い、各テスト領域から得られた再生データと基準データとを比較して、再生データに含まれるエラー数を計数する。計数されたエラー数については、各記録パワーの値に対応付けてメモリ15に格納する。

【0033】なお、このテスト領域E1～E4間で記録パワーを変化させる際には、記録用レーザ光の各パワーレベルの比は一定に保たれる。例えば、記録用レーザ光が図4（1）（2）に示すような波形である場合には、パワーレベルPH1、PH2、PLの3者の比を一定とする。ここでは、記録パワーという文言を、各パワーレベルの平均値という意味で用いている。

【0034】3回のテスト記録における記録パワーPの

変化のさせ方については、例えば、図5(1)に示すように、テスト領域E1~E4それぞれに照射されるレーザ光の記録パワーPは、例えば0.1mWずつ順に高値へと変化する。記録パワーPは、テスト記録の1回目では値Pn1~Pn4に設定され、2回目では値Pn5~Pn8に設定され、3回目ではPn9~Pn12に設定される。これにより、12の異なる記録パワーの値Pn1~Pn12について記録エラー数を取得することができる。

【0035】また、記録される基準データは、例えば、1回目のテスト記録では最小値0016~最大値FF16が順に並ぶインクリメントパターン、2回目のテスト記録では値FF16~値0016が順に並ぶデクリメントパターン、3回目のテスト記録では再びインクリメントパターンというように、各テスト領域E1~E4において先行して形成されたパターンと異なるパターンが形成されるようにしてある。もし、同じパターンを形成すると、オーバーライト記録特有の動作である古い記録マークの消去動作が行われたか否かのテストができなくなるからである。

【0036】次いで、CPU14は、正規の記録時に設定すべき記録パワーP1の決定を行う。図5(2)は、テスト記録で求めた記録パワーPとエラー数との関係を示したものである。図5(2)では、記録パワーPの増加に伴ってエラー数は減少し、記録パワーPがある範囲にあるときにはエラー数が最小となり、さらに、記録パワーPがその範囲の上限値より大きい場合にはパワーPの増加に伴ってエラー数は増加することが示されている。

【0037】CPU14は、メモリ15に格納されたこのような記録パワーPとエラー数との関係を参照して、再生系の許容エラー数(例えば20)以下となる記録パ*

$$\begin{aligned} & \text{(所定幅 } W\alpha) = 2 \times (\text{最大温度変化分 } \Delta T_{\max}) \times (\text{単位温度変化当たり} \\ & \text{の記録感度変化量 } \Delta P\alpha) \cdots (1) \end{aligned}$$

として予め決めることができる。この所定幅 $W\alpha$ は、想定しうる最大の温度変化(例えば $\pm 10^\circ\text{C}$)が生じた場合、つまり記録パワーPの許容範囲が最高にシフトした場合であっても、S2で設定した記録パワーP1が許容範囲から外れることがないような広い幅となっている。

【0041】よって、S3での判別結果が否定(NO)である場合には、所定時間毎に記録パワーP1の再設定を行う必要があるため、S4~S8の処理へ進む。S4において、CPU14は、S2で求めた記録パワーPの許容範囲の幅Wに基づき、後続するS5での判断の基準値 $\Delta T\alpha$ を、

$$\Delta T\alpha = \beta \times W \cdots (2)$$

の式により決定する。この基準値 $\Delta T\alpha$ は、記録パワーPの再設定を行うまでの経過時間であるが、上記許容範囲の幅Wが広いほど長くなっている。なお、値 β は、予め決められた定数である。

*ワーPの許容範囲を求める。例えば、記録パワーPの許容範囲が、図5(2)に示すように(Pa~Pb)であるとする、CPU14は、その許容範囲の上限値および下限値(Pa, Pb)をメモリ15に格納すると共に、その範囲の中心値((Pa+Pb)/2)を正規の記録時の記録パワーP1としてLD駆動回路13に設定する。

【0038】以上、図2のS2における正規の記録パワーP1の設定について説明した。また、このS2では、CPU14は、タイマー20をセットして、時間の計測を開始する。次いで、S3においてCPU14は、S2でメモリ15に格納された値(Pa, Pb)から記録パワーの許容範囲の幅 $W(W=Pb-Pa)$ を求め、この幅Wが予め決められた所定幅 $W\alpha$ より大きいのか否かの判別を行う。

【0039】ここに、環境温度に応じて記録パワーPの許容範囲(Pa~Pb)(図5(2)参照)は変動するが、許容範囲の幅Wは、通常、光ディスク固有であり不変とみなすことができる。そして、この許容範囲(Pa, Pb)は、温度変化によってパワーレベルの高い方または低い方に移動(シフト)する。このとき、許容範囲の幅Wが広ければ、許容範囲(Pa~Pb)がシフトしても記録パワーP1がその許容範囲から外れる確率は低い、許容範囲Wが狭ければ、記録パワーP1がその許容範囲から外れる確率は高くなる。言い換えると、幅Wが広いほど、その光ディスク10は、記録パワーP1に多くのマージンを与えていることになる。

【0040】そこで、このS3において許容範囲の幅Wと所定幅 $W\alpha$ との大小関係をみることで、装填された光ディスク10が、以後、記録パワーP1の再設定を要するか否かを判断できる。因みに、この所定幅 $W\alpha$ は、

※【0042】そして、CPU14は、タイマー20の出力に基づき経過時間 ΔT を監視して、値 ΔT が上記値 $\Delta T\alpha$ 以上であるか否かを判別し(S5)、判別の結果否定(NO)であるときにはS6、S7の処理に進む。即ち、CPU14は、記録すべき情報と、その情報を書込む領域の指定との入力待機し(S6)、それらが入力されると、上記S2において設定された記録パワーP1で、正規の記録を行う(S7)。

【0043】また、S5における判別の結果が肯定(YES)となったときには、CPU14は、S8において再設定を行った後S5に戻り、経過時間を監視する。このS8において、CPU14は、上記S2における設定と同様に、記録パワーPを値Pn1~Pn12まで変化させて基準データの記録および再生を行い、記録パワーPの許容範囲を求め、その許容範囲の中間値を新規の記録パワーP1として設定する。なお、このS8では、S

2と同様に、タイマー20をリセットして、再び経過時間の計測を開始する。

【0044】一方、S3における判別の結果が肯定(YES)である場合には、装填された光ディスク10の許容範囲の幅Wが十分に広く、温度変化に関わらず、最初に設定された記録パワーP1での記録が可能であると判断できるので、CPU14は、S9、S10の処理へ進み、S6、S7と同様に指示があり次第正規の記録を行う。つまり、この場合には、記録パワーP1の再設定が一切行われない。

【0045】要するに、本実施形態では、従来例とは異なり、装填された光ディスク10について記録パワーP1の再設定の必要性があるか否かを判別し、その必要性のないディスクに関しては再設定の処理を行わない。また、再設定の必要があると判断された光ディスクについても、記録パワーの許容範囲の幅に基づいて、適当な時間が経過した時にだけ再設定を行うようにしている。

【0046】これにより、本実施形態では、テスト記録の回数を極力減少させて、不要な媒体劣化や装置性能の低下を防ぐことができる。上記実施形態では、記録パワーP1を光ディスク10の最外周の領域で求めているが、回転速度が一定の場合には、同一の光ディスク上であっても半径位置によりその適正値が異なるので、異なる半径位置の複数の領域でテスト記録を行ってもよい。その他、ある半径位置の領域についてテスト記録を行い、その領域と異なる半径位置の適正値については、そのテスト記録の結果に基づく演算によって求めてもよい。

【0047】上記実施形態では、テスト記録時に、高パワーレベルPHと低パワーレベルPLとの比を一定として記録パワーを変化させているが、本来、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気ディスクで記録パワーの設定が必要となる原因は、低パワーレベルPLのパワーマージンが狭いことにあるので、一定の高パワーレベルPHの下で、低パワーレベルPLについてのみ変化させてデータ収集を行ってもよい。

【0048】上記実施形態では、テスト記録時における記録パワーPの変化のさせ方が、値の小さい方から大きい方となっているが、この順序は基本的に任意であることはいうまでもない。

【0049】

【発明の効果】請求項1に記載の発明では、種々の特性を有する光記録媒体のうち、記録時の光強度の許容範囲幅が狭い光記録媒体については従来と同様に強度再設定を適宜行い、光強度の許容範囲の幅が十分に広い光記録媒体についてはこの再設定を行わないので、不要な処理動作を省略することができる。

【0050】請求項2に記載の発明では、光強度再設定

を行うべき時間変化分が、光強度の許容範囲幅に基づいて設定されるので、個々の光記録媒体の特性に適応した頻度で強度再設定の処理を行うことができる。請求項3に記載の発明では、光記録媒体について請求項1および請求項2に記載の発明を実施するので、不要な処理動作を省略できると共に、個々の光記録媒体の特性に適応した頻度で強度再設定の処理を行うことができる。

【0051】請求項4に記載の発明では、請求項2または請求項3に記載の発明において、光強度再設定を行う頻度が、光強度の許容範囲の幅に応じたものとなるので、個々の光記録媒体の必要性に応じた強度再設定の処理が行える。請求項5に記載の発明では、光強度の許容範囲を、所定のテスト記録および再生の方法により確実に求めることができる。

【0052】請求項6に記載の発明では、再設定は、第1の手順と同様にして行われるので、記録時における光強度を適正な値に設定することができる。請求項7に記載の発明は、光変調オーバーライト方式が適用された光磁気記録媒体について、記録時における適正な光強度を設定することができる。請求項8～請求項14に記載の発明では、請求項1～請求項7に記載の光記録方法を実施する光記録装置を提供することができる。

【0053】要するに、本発明では、個々の光記録媒体の特性に適した記録を行うので、装置の性能低下や、記録媒体の劣化を可能な限りにおいて抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】記録再生装置の主な構成を示すブロック図である。

【図2】光ディスク10のテスト領域を示す図である。

【図3】CPU14の動作フローチャートである。

【図4】記録用レーザー光のパワーレベルの時間変化を示す図である。

【図5】記録パワーの設定の仕方を説明する図である。

(1)は、各テスト領域の記録パワーを示す図である。

(2)は、記録パワーと再生データのエラー数との関係を示す図である。

【図6】記録パワーと再生データのエラー数との関係を示す図である。

40 【符号の説明】

10 光ディスク

11 光ヘッド

12 記録波形生成回路

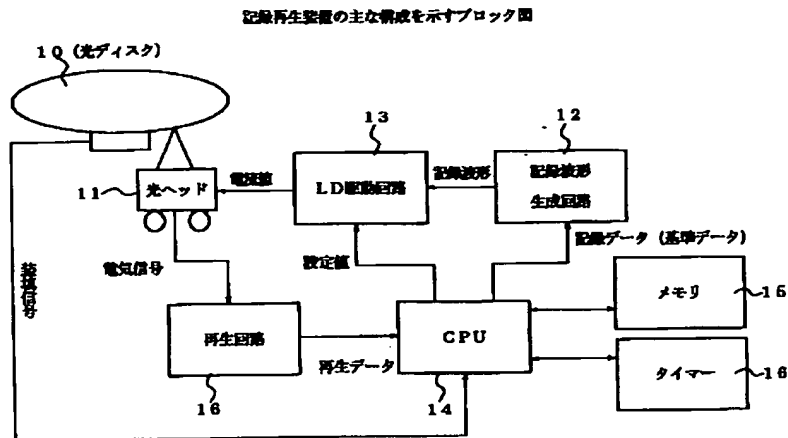
13 レーザダイオード駆動回路

14 中央処理装置

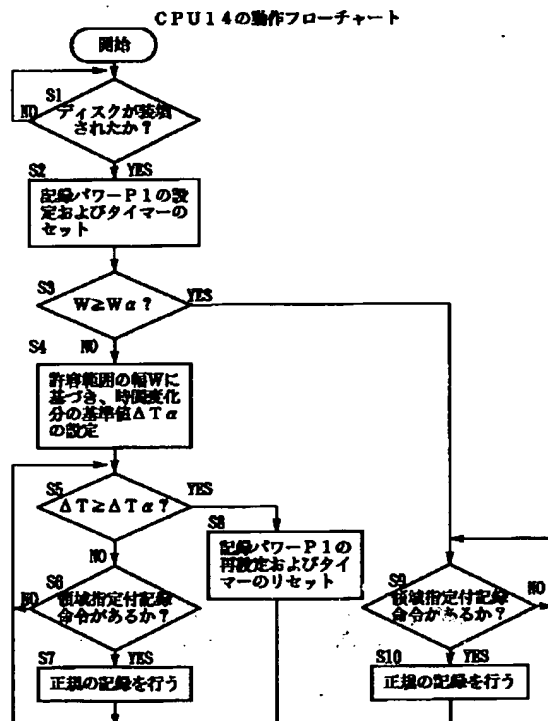
15 メモリ

20 タイマー

【図1】

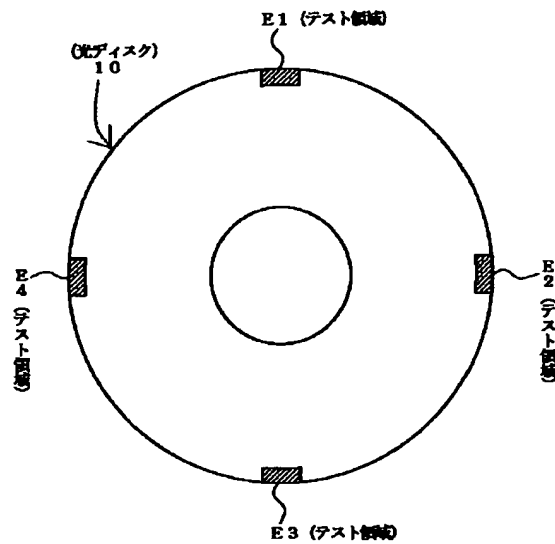


【図2】



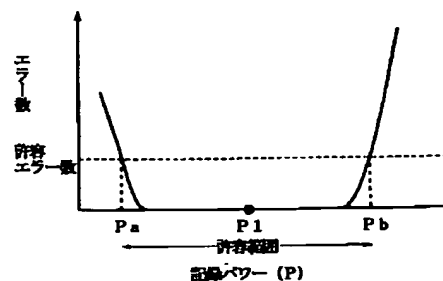
97P01088 図2 2/6

【図3】



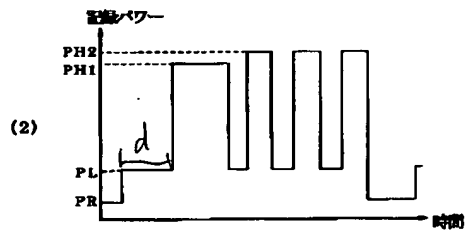
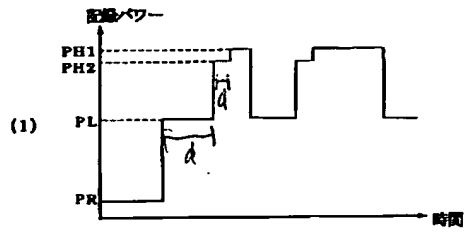
【図6】

記録パワーレベルと再生データのエラー数との関係を示す図



【図4】

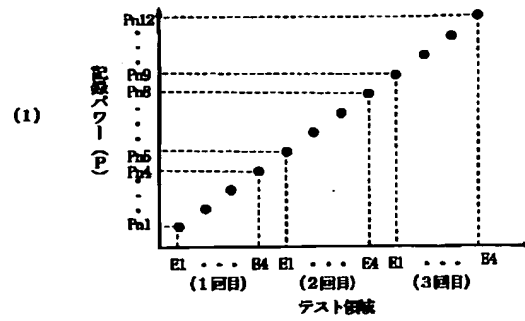
記録用レーザー光のパワーの時間変化を示す図



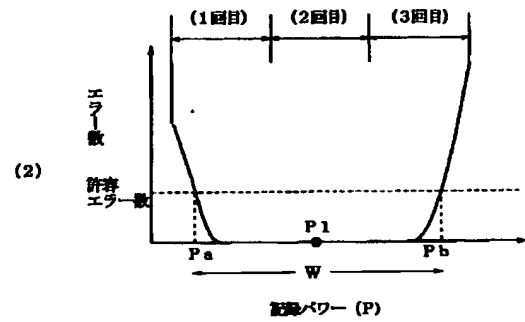
【図5】

記録パワーの設定の仕方を説明する図

各テスト領域の記録パワーを示す図



記録パワーレベルと再生データのエラー数との関係



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-102523

(43)Date of publication of application : 13.04.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/00

G11B 11/10

G11B 11/10

(21)Application number : 09-263833

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 29.09.1997

(72)Inventor : ISHII KOICHIRO

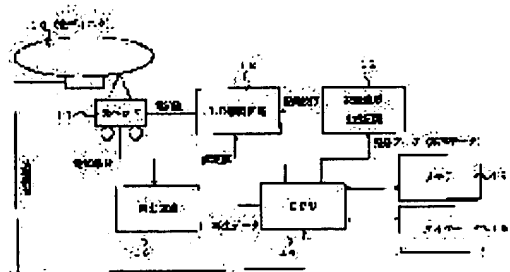
(54) OPTICAL RECORDING METHOD AND OPTICAL RECORDING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To omit unnecessary treatment operation by properly resetting the intensity regarding an optical recording medium having the narrow tolerance width of light intensity at the time of recording and not conducting the resetting regarding an optical recording medium having sufficiently wide tolerance width in optical recording media having various characteristics.

SOLUTION: A CPU 14 compares regenerative data obtained from each test region and reference data, and counts the number of errors in the regenerative data.

The CPU 14 refers to recording power stored in a memory 15 and the number of errors for determining recording power to be set at the time of normal recording, and acquires the tolerance of recording power as the allowable errors or less of a reproduction system. The upper-limit value and lower-limit value of the tolerance are stored in the memory 15 while the central value of the tolerance is set to an LD driving circuit 13 as normal recording power. Accordingly, whether or not a charged optical disk 10 subsequently requires the resetting power can be judged by the dimensional relationship of the width of the tolerance and specified width.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical recording approach and optical recording equipment which record information on an optical recording medium by the exposure of record light.

[0002]

[Description of the Prior Art] The needs for mass file memory are increasing with progress of a highly informative society. As a system which responds to this, optical recording attracts attention most now. Although there are a phase-change optical disk and a magneto-optic disk in an optical recording medium, record mark formation of nm order using a laser beam and record of the repeat which used the reversibility of a condition further are possible for each of these optical recording media. And in such optical recording, in order to shorten rewriting time amount, the so-called over write of the type which writes in directly new information from old information was developed.

[0003] Hereafter, the outline of a light modulation over write is explained. The magneto-optic disk with which this method was applied has the recording layer concerning over-writing record besides the memory layer on which information is recorded, compared with the memory layer, Curie temperature is high and, as for this recording layer, coercive force is set up low.

[0004] At the time of record, the magnetization sense of a memory layer changes compulsorily by the record (elimination) actuation whose memory layer magnetization sense make magnetization of each class lose and makes imitate in the direction of an external record field, and the elimination (record) actuation which makes only magnetization of a memory layer lose to the place which reversed a part of magnetization sense of a recording layer, and reverse the magnetization sense of a memory layer to the recording layer and same direction.

[0005] Reversal actuation of this magnetization sense irradiates the magneto-optic disk which is rotating the laser beam for record under an external magnetic field, and is performed by modulating the power of that laser beam for record to the high power level PH and the low power level PL. Thereby, the over-writing record written in from old information realizes new information. By the way, among the power level of this laser beam for record, since the low power level PL makes only magnetization of a memory layer lose, it must be set as the value of a certain within the limits by it. Since in other words there is record sensibility decided from the property in a magneto-optic disk, in order to perform normal record, it is necessary to set the power (only henceforth "record power") of the laser beam for record as a proper value.

[0006] a record regenerative apparatus -- a record medium -- although various magneto-optic disks interchange and it is loaded with them, to say nothing of changing with presentations, the record sensibility between magneto-optic disks changes with dispersion in manufacture. Since it corresponds to this difference, in the record regenerative apparatus, a test record is performed for every optical disk with which it was loaded, and record power P1 at the time of record of normal is set up.

[0007] Hereafter, a record regenerative apparatus is explained. In this record regenerative apparatus, after recording the criteria data beforehand decided to be the test field of an optical disk the account of a

test, that criteria data is compared with the playback data obtained by reproducing actually, and counting of the number of errors of record is carried out. This test record changes the record power P to various values, and is performed repeatedly.

[0008] Drawing 6 shows the relation of the record power and the number of errors for which carried out in this way and it asked. By drawing 6, when it is in the range which the number of errors decreases and has the record power P with the increment in the record power P, the number of errors serves as min, and it is shown that the record power P increases the number of errors with the increment in Power P further in being larger than the upper limit of the range.

[0009] Here, since the number of errors which can permit the reversion system of equipment is known, it asks for the range (only henceforth "tolerance") where the number of errors becomes below this number of permissible errors among the record power P. For example, supposing tolerance is $(P_a - P_b)$, the record power P1 of normal will be set to the power to which a power margin becomes the largest among tolerance $(P_a - P_b)$, i.e., the mean value of tolerance $(P_a - P_b)$, $(P_b + P_a) / 2$.

[0010] Then, if fluctuation arises in environmental temperature, even if it is the same magneto-optic disk, record sensibility will change and tolerance $(P_a - P_b)$ will move it in the direction of an axis of abscissa in drawing 6. Normal record will become impossible if the record power P1 may separate from tolerance at this time. Therefore, in a record regenerative apparatus, to perform a test record frequently and to reset up the record power P1 immediately after loading with the intense temperature change of an optical disk, especially, is desired.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Here, although it is possible to reset the record power P1 for every comparatively short time amount in order to correspond to all the optical disks in which it is loaded and deals, now, the data transfer rate of a record regenerative apparatus falls. Moreover, if a test record is performed frequently, the problem that the degradation rate of the test field of an optical disk becomes quick will also be produced. Although a frequent test record is indispensable if it is the optical disk which is easy to be influenced of a temperature change, it is irrational to shorten the life of the optical disk which is not so.

[0012] This invention was made in view of this situation, and aims at offering the optical recording approach and optical recording equipment which raise the engine performance of equipment by performing record suitable for each optical recording medium.

[0013]

[Means for Solving the Problem] The 1st procedure of the optical recording approach according to claim 1 irradiating light at an optical recording medium, performing a test record, and setting the optical reinforcement at the time of record of normal as the value in the tolerance obtained as a result of the test record, In the optical recording approach of having the 2nd procedure of resetting the optical reinforcement at the time of record of normal when the elapsed time after the 1st procedure is performed turns into predetermined time, when the width of face of tolerance is more than predetermined width of face, it is characterized by not carrying out the 2nd procedure.

[0014] The 1st procedure of the optical recording approach according to claim 2 irradiating light at an optical recording medium, performing a test record, and setting the optical reinforcement at the time of record of normal as the value in the tolerance obtained as a result of the test record, When the elapsed time after the 1st procedure is performed turns into predetermined time, in the optical recording approach of having the 2nd procedure of resetting the optical reinforcement at the time of record of normal, it is characterized by setting up predetermined time based on tolerance.

[0015] The 1st procedure of the optical recording approach according to claim 3 irradiating light at an optical recording medium, performing a test record, and setting the optical reinforcement at the time of record of normal as the value in the tolerance obtained as a result of the test record, In the optical recording approach of having the 2nd procedure of resetting the optical reinforcement at the time of record of normal when the elapsed time after the 1st procedure is performed turns into predetermined time When the width of face of tolerance is more than predetermined width of face, the 2nd procedure is not carried out, but when the width of face of tolerance is under predetermined width of face, it is

characterized by setting up predetermined time based on tolerance.

[0016] The optical recording approach according to claim 4 is characterized by setting up predetermined time so greatly that the width of face of tolerance being wide in the optical recording approach according to claim 2 or 3. In the optical recording approach given in any 1 term of claim 1 - claim 4, by the test record, the optical recording approach according to claim 5 records criteria information on the predetermined field of an optical recording medium, is reproduced about a predetermined field, and is characterized by asking for tolerance based on the comparison result of criteria information and the playback information acquired by playback.

[0017] Record light reinforcement which resets the optical recording approach according to claim 6 in the 2nd procedure in the optical recording approach given in any 1 term of claim 1 - claim 5 is characterized by what it opts for like the 1st procedure. The optical recording approach according to claim 7 is characterized by an optical recording medium being a magneto-optic-recording medium by which the light modulation over write was applied in the optical recording approach given in any 1 term of claim 1 - claim 6.

[0018] An on-the-strength setting-out means for optical recording equipment according to claim 8 to irradiate light at an optical recording medium, to perform a test record, and to set the optical reinforcement at the time of record of normal as the value in the tolerance obtained as a result of the test record, A time amount measurement means to measure the elapsed time after an on-the-strength setting-out means operates, It is characterized by having a resetting means to reset the optical reinforcement at the time of record of normal when the elapsed time which the time amount measurement means measured turns into beyond predetermined time, and a prohibition means to forbid actuation of a resetting means when the width of face of tolerance is more than predetermined width of face.

[0019] An on-the-strength setting-out means for optical recording equipment according to claim 9 to irradiate light at an optical recording medium, to perform a test record, and to set the optical reinforcement at the time of record of normal as the value in the tolerance obtained as a result of the test record, A time amount measurement means to measure the elapsed time after an on-the-strength setting-out means operates, When the elapsed time which the time amount measurement means measured turns into beyond predetermined time, it is characterized by having a resetting means to reset the optical reinforcement at the time of record of normal, and a predetermined time setting-out means to set up predetermined time based on tolerance.

[0020] An on-the-strength setting-out means for optical recording equipment according to claim 10 to irradiate light at an optical recording medium, to perform a test record, and to set the optical reinforcement at the time of record of normal as the value in the tolerance obtained as a result of the test record, A time amount measurement means to measure the elapsed time after an on-the-strength setting-out means operates, When a resetting means to reset the optical reinforcement at the time of record of normal when the elapsed time which the time amount measurement means measured turns into beyond predetermined time, and the width of face of tolerance are more than predetermined width of face It is characterized by having a prohibition means to forbid actuation of a resetting means, and a predetermined time setting-out means to set up predetermined time based on tolerance when the width of face of tolerance is under predetermined width of face.

[0021] Optical recording equipment according to claim 11 is characterized by a predetermined time setting-out means setting up predetermined time so long that the width of face of tolerance being wide in optical recording equipment according to claim 9 or 10. A setting-out means is characterized by for optical recording equipment according to claim 12 recording criteria information on the predetermined field of an optical recording medium, reproducing it about a predetermined field by the test record, and asking for tolerance based on the comparison result of criteria information and the playback information acquired by playback in optical recording equipment given in any 1 term of claim 8 - claim 11.

[0022] Optical recording equipment according to claim 13 is characterized by a resetting means determining record light reinforcement like an on-the-strength setting-out means in optical recording equipment given in any 1 term of claim 8 - claim 12. Optical recording equipment according to claim 14 is characterized by an optical recording medium being a magneto-optic-recording medium by which the

light modulation over write was applied in optical recording equipment given in any 1 term of claim 8 - claim 13.

[0023]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the operation gestalt of this invention is explained to a detail based on a drawing. Drawing 1 is the block diagram showing the main configurations of the record regenerative apparatus concerning the operation gestalt corresponding to invention according to claim 1 to 14. This record regenerative apparatus is equipped with the optical head 11, the laser diode actuation circuit (LD actuation circuit) 13, the record wave generation circuit 12, a regenerative circuit 16, a central processing unit (CPU) 14, memory 15, a timer 20, the field generating circuit that is not illustrated.

[0024] The optical head 11 carries a laser diode, optical system, photo detectors (a lens, diffraction grating, etc.), etc. The optical head 11 irradiates the object for record or the laser beam for playback of a laser diode which comes to condense outgoing radiation light on the truck of the optical disk 10 by which the roll control was carried out at the time of record and playback. Moreover, at the time of playback, the light reflected with the optical disk 10 is changed into the electrical signal according to the polarization angle, and the optical head 11 gives it to a regenerative circuit 16.

[0025] The record wave generation circuit 12 generates the record wave according to the data bit train of the record data which CPU14 outputs at the time of record, and outputs the wave to LD actuation circuit 13. This record wave is a timing wave which specifies the timing from which it is generated according to "1""0" of a data bit train, and the laser beam for record serves as the high power level PH and the low power level PL. If there are various things in this record wave and the power level of the laser beam for record shows, it will be the passage of drawing 4 (1) and (2), for example. Incidentally, this drawing 4 (1) and (2) show what modulated the high power level PH to binary [of PH1 and PH2] further for the purpose of preparing the configuration of the record mark formed in an optical disk 10.

[0026] LD actuation circuit 13 drives the laser diode carried in the optical head according to the timing and level which a record wave shows. Specifically, a laser diode is given to the timing a record wave indicates the current value corresponding to each level of a record wave to be. And each of these current values are the set points beforehand decided by CPU14. On the other hand, LD actuation circuit 13 drives a laser diode regularly at the time of playback, and carries out outgoing radiation of the continuation light at it.

[0027] A regenerative circuit 16 amplifies the electrical signal acquired from the optical head 11, and generates playback data by performing A/D conversion. The control program of record and playback is stored in memory 15, and the record program which realizes the record approach of this operation gestalt includes the procedure shown in drawing 2 in it.

[0028] A timer 20 measures elapsed time under directions of CPU14. CPU14 starts the control of each part based on record / playback program stored in memory 15 in response to the loading signal generated when loaded with an optical disk 10, and realizes many functions of a record regenerative apparatus. At the time of record, the relative position of the optical head 11 and an optical disk 10 is controlled, and the appointed field is made to carry out the right pair of the outgoing radiation opening of the optical head 11 about the control mode of CPU14. And while giving record data (criteria data) to the record wave generation circuit 12, record power is set up by setting the current value which LD actuation circuit 13 should give to the optical head 11 as the value for record. A record field is impressed to an optical disk 10 by driving the field generating circuit which is not illustrated at the time of this record.

[0029] On the other hand, CPU14 sets up playback power of power lower than record power by setting the current value which LD actuation circuit 13 should give to the optical head 11 as the value for playback at the time of playback. Moreover, at the time of the usual playback, the error correction of the playback data obtained from the regenerative circuit 16 is performed, and the restored information is outputted outside. Here, about the response relation between a claim and the above configuration, CPU14 mainly corresponds to an on-the-strength setting-out means, a resetting means, a prohibition means, and a predetermined time setting-out means, and a timer 20 and CPU14 correspond to a time

amount measurement means.

[0030] Hereafter, actuation of this operation gestalt is explained with reference to drawing 1 - drawing 5 . In addition, this actuation is performed in predetermined time until the temperature of an optical disk 10 is stabilized about after loading. Drawing 2 is the operation flow chart of CPU14 in this operation gestalt. Drawing 3 is drawing showing the test field of the optical disk 10 used with this operation gestalt. Drawing 4 R> 4 is drawing showing time amount change of the power level of the laser beam for record. Drawing 5 is drawing explaining the method of setting out of record power.

[0031] In drawing 2 , CPU14 starts measurement of time amount while setting up the record power P1 at the time of record of normal, if it recognizes having been loaded with the optical disk 10 (S1) (S2). First, setting out of the record power P1 in S2 is explained. With this operation gestalt, in the fields E1-E4 (drawing 3) of an optical disk 10, the test record of criteria data and playback are repeated 3 times, and the data for setting up the record power P1 are acquired.

[0032] In drawing 3 , four test fields E1-E4 are established in the outermost periphery of an optical disk 10 at equal intervals apart from the user area used for the usual record. And the light modulation over write is applied and this optical disk 10 presupposes that it is the magneto-optic disk equipped with the initialization layer which always holds the magnetization sense to an one direction. The test record of each time and reproductive actuation are as follows. That is, CPU14 records criteria data on the test fields E1-E4 by record power which will be different by the time it carries out migration control and an optical disk 10 turns the exposure location of the optical head 11. Then, the power of a laser beam is set as the value for playback, it reproduces about these test fields E1-E4, the playback data and criteria data which were obtained from each test field are compared, and counting of the number of errors contained in playback data is carried out. About the number of errors by which counting was carried out, it matches with the value of each record power, and stores in memory 15.

[0033] In addition, in case record power is changed between this test field E1 - E4, the ratio of each power level of the laser beam for record is kept constant. For example, in being a wave as the laser beam for record shows to drawing 4 (1) and (2), it sets constant the ratio of three persons of power level PH1, PH2, and PL. Here, **** called record power is used in the semantics of the average of each power level.

[0034] change of the record power P in 3 times of test records carries out, and the direction is shown in drawing 5 (1), for example -- as -- the test fields E1-E4 -- the record power P of the laser beam which is resembled, respectively and is irradiated -- for example, 0.1mW changes at a time to a high price in order. The record power P is set as values Pn1-Pn4 by the 1st time of a test record, is set as values Pn5-Pn8 by the 2nd time, and is set as Pn9-Pn12 by the 3rd time. Thereby, the number of record errors is acquirable about the values Pn1-Pn12 of the record power from which 12 differs.

[0035] Moreover, it is made to be formed in the pattern formed by preceding the criteria data recorded in each test fields E1-E4 like an increment pattern again by the increment pattern with which the minimum value 0016 - maximum FF 16 are located in a line in order in the 1st test record, the decrement pattern with which a value FF 16 - a value 0016 are located in a line in order in the 2nd test record, and the 3rd test record, and a different pattern. It is because the test of whether elimination actuation of an old record mark was performed which is actuation peculiar to over-writing record becomes impossible if the same pattern is formed.

[0036] Subsequently, CPU14 determines record power P1 which should be set up at the time of record of normal. Drawing 5 (2) shows the relation of the record power P and the number of errors for which it asked by the test record. By drawing 5 (2), when it is in the range which the number of errors decreases and has the record power P with the increment in the record power P, the number of errors serves as min, and it is shown further that the record power P increases the number of errors with the increment in Power P in being larger than the upper limit of the range.

[0037] CPU14 asks for the tolerance of the record power P which becomes below the number of permissible errors of a reversion system (for example, 20) with reference to the relation of the such record power P and the number of errors which were stored in memory 15. for example, the tolerance of the record power P shows drawing 5 (2) -- as (Pa-Pb) -- it is -- supposing -- CPU14 sets the central value

$(P_a + P_b) / 2$) of the range as LD actuation circuit 13 as record power P1 at the time of record of normal while storing the upper limit and lower limit (P_a , P_b) of the tolerance in memory 15.

[0038] In the above, setting out of the record power P1 of the normal in S2 of drawing 2 was explained. Moreover, in these S2, CPU14 sets a timer 20 and starts measurement of time amount. Subsequently, in S3, it distinguishes whether CPU14 is larger than predetermined width-of-face W_{α} with which calculated the width of face W of the tolerance of record power ($W = P_b - P_a$) from the value (P_a , P_b) stored in memory 15 by S2, and this width of face W was beforehand decided to be.

[0039] Although the tolerance ($P_a - P_b$) (refer to drawing 5 (2)) of the record power P is changed here according to environmental temperature, it can be considered that the width of face W of tolerance is usually peculiar to an optical disk, and eternal. And this tolerance (P_a , P_b) is moved to the one where power level is higher, or the lower one by the temperature change (shift). If the width of face W of tolerance is wide at this time, even if tolerance ($P_a - P_b$) shifts, the probability from which the record power P1 separates from that tolerance is low, but if Tolerance W is narrow, the probability from which the record power P1 separates from that tolerance will become high. The optical disk 10 will have given many margins to the record power P1, so that in other words width of face W is wide.

[0040] Then, the optical disk 10 with which it was loaded can judge henceforth whether resetting of the record power P1 is required by finding the size relation between the width of face W of tolerance, and predetermined width-of-face W_{α} in these S3. Incidentally, it is this predetermined width-of-face W_{α} . (predetermined width-of-face W_{α}) = $2 \times (\text{maximum temperature-change part } \Delta T_{\max}) \times (\text{record sensibility variation } \Delta P_{\alpha} \text{ per unit temperature change}) \dots (1)$

It can carry out and can decide beforehand. When the greatest temperature change (for example, ± 10 degrees C) which can be assumed arises that is, even if this predetermined width-of-face W_{α} is the case where the tolerance of the record power P shifts to the highest, it has large width of face from which the record power P1 set up by S2 does not separate from tolerance.

[0041] Therefore, since it is necessary to reset the record power P1 for every predetermined time when the distinction result of S3 is negation (NO), it progresses to processing of S4-S8. Based on the width of face W of the tolerance of the record power P which calculated CPU14 by S2 in S4, it is $\Delta T_{\alpha} = \beta \times W$ about the reference value ΔT_{α} of decision of S5 which follows... (2)

A β type determines. Although this reference value ΔT_{α} is elapsed time until it resets the record power P, it is so long that the width of face W of the above-mentioned tolerance is wide. In addition, a value β is the constant decided beforehand.

[0042] And CPU14 supervises elapsed time ΔT based on the output of a timer 20, value ΔT distinguishes whether it is beyond the above-mentioned value ΔT_{α} (S5), and when it is negation (NO) as a result of distinction, it progresses to processing of S6 and S7. That is, if the input of the information which should be recorded, and assignment of the field which writes in the information is stood by (S6) and they are inputted, CPU14 will be the record power P1 set up in the above S2, and will record normal (S7).

[0043] Moreover, when the result of the distinction in S5 is affirmed (YES), CPU14 supervises return and elapsed time, after [S5] resetting in S8. In these S8, like setting out in the above S2, CPU14 changes the record power P to values $P_{n1} - P_{n12}$, performs record and playback of criteria data, asks for the tolerance of the record power P, and sets up the mean value of that tolerance as new record power P1. In addition, in these S8, like S2, a timer 20 is reset and measurement of elapsed time is started again.

[0044] On the other hand, since it can judge that record by the record power P1 which the width of face W of the tolerance of the optical disk 10 with which it was loaded was fully wide, and was not concerned with the temperature change, but was set up first is possible when the result of the distinction in S3 is affirmation (YES), CPU14 progresses to S9 and processing of S10, and as soon as there are directions like S6 and S7, it records normal. That is, no resetting of the record power P1 is performed in this case.

[0045] In short, with this operation gestalt, it distinguishes whether unlike the conventional example, there is any need for resetting of the record power P1 about the optical disk 10 with which it was loaded,

and resetting is not processed about a disk without the need. Moreover, it is made to reset only when suitable time amount passes also about the optical disk judged that there is the need for resetting based on the width of face of the tolerance of record power.

[0046] Thereby, with this operation gestalt, the count of a test record can be decreased as much as possible, and unnecessary medium degradation and equipment performance degradation can be prevented. In the above-mentioned operation gestalt, although it is asking for the record power P1 in the field of the outermost periphery of an optical disk 10, since the proper value changes with radius locations even if it is on the same optical disk when rotational speed is fixed, a test record may be performed in two or more fields of a different radius location. In addition, a test record may be performed about the field of a certain radius location, and you may ask by the operation based on the result of the test record about the proper value of a different radius location from the field.

[0047] Although the ratio of the high power level PH and the low power level PL is set constant and record power is changed with the above-mentioned operation gestalt at the time of a test record, since it is in the power margin of the low power level PL being narrow, under the fixed high power level PH, the cause by which setting out of record power is originally needed with the magneto-optic disk with which the light modulation over write was applied may be changed only about the low power level PL, and may perform data collection.

[0048] Although change of the record power P at the time of a test record carries out and the direction consists of the one where a value is smaller the larger one with the above-mentioned operation gestalt, it cannot be overemphasized that this sequence is fundamentally arbitrary.

[0049]

[Effect of the Invention] In invention according to claim 1, since resetting on the strength is suitably performed as [optical recording medium / with the tolerance width of face of the optical reinforcement at the time of record narrow among the optical recording media which have various properties] usual and this resetting is not performed about an optical recording medium with the width of face of the tolerance of optical reinforcement wide enough, unnecessary processing actuation is omissible.

[0050] By invention according to claim 2, since a part for time amount change which should perform resetting on the strength [optical] is set up based on the tolerance width of face of optical reinforcement, it can process resetting on the strength by the frequency which was adapted for the property of each optical recording medium. By invention according to claim 3, since claim 1 and invention according to claim 2 are carried out about an optical recording medium, while unnecessary processing actuation is omissible, resetting on the strength can be processed by the frequency which was adapted for the property of each optical recording medium.

[0051] In invention according to claim 4, in invention according to claim 2 or 3, since the frequency where resetting on the strength [optical] is performed becomes a thing according to the width of face of the tolerance of optical reinforcement, resetting on the strength according to the need for each optical recording medium can be processed. In invention according to claim 5, it can ask for the tolerance of optical reinforcement certainly by the predetermined test record and the reproductive approach.

[0052] In invention according to claim 6, since resetting is performed like the 1st procedure, the optical reinforcement at the time of record can be set as a proper value. Invention according to claim 7 can set up the proper optical reinforcement at the time of record about the magneto-optic-recording medium by which the light modulation over write was applied. In invention according to claim 8 to 14, the optical recording equipment which enforces the optical recording approach according to claim 1 to 7 can be offered.

[0053] in short, in this invention, since record suitable for the property of each optical recording medium is performed, the degradation of equipment and degradation of a record medium can be boiled as much as possible, can be set, and can be suppressed.